

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-277608

(43)Date of publication of application : 25.09.2002

(51)Int.Cl.

G02B 1/11  
B32B 7/02  
B32B 9/00  
G02F 1/1335  
G09F 9/00  
H04N 5/72

(21)Application number : 2001-083323

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.03.2001

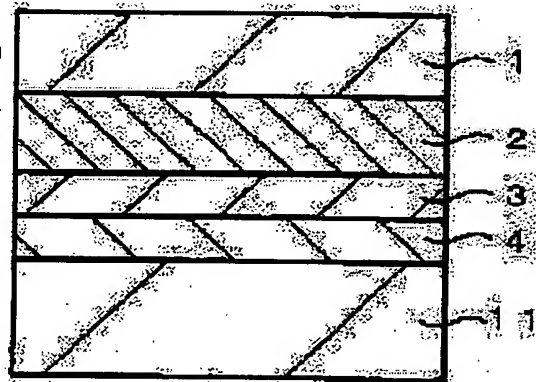
(72)Inventor : KAGAWA MASAKI

## (54) ANTIREFLECTION FILM AND IMAGE DISPLAY USING THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antireflection film capable of making external light reflectance sufficiently low and having such a constitution as to enable a stable high-speed production, and to provide an image display with the antireflection film.

**SOLUTION:** The antireflection film 10 is obtained by stacking a low refractive index layer 1, a high refractive index layer 2, a low refractive index layer 3 and a high refractive index layer 4 in this order from the surface side, the high refractive index layer 2 as the second layer counted from the surface side comprises  $\text{TiO}_2$  and the thickness of the layer 2 is in the range of 15-26 nm. The image display has the antireflection film 10 on the display screen.



10

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-277608

(P2002-277608A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 B 1/11		B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 9 1
B 3 2 B 7/02	1 0 3	9/00	A 2 K 0 0 9
9/00		G 0 2 F 1/1335	4 F 1 0 0
G 0 2 F 1/1335		G 0 9 F 9/00	3 1 3 5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/00	3 1 3	H 0 4 N 5/72	A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-83323 (P2001-83323)

(22) 出願日 平成13年3月22日 (2001.3.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 香川 正毅

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

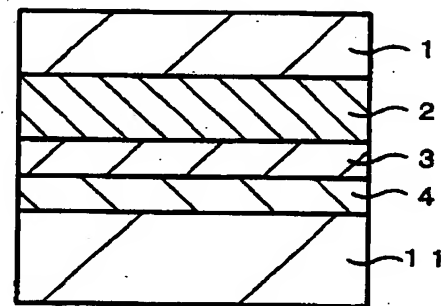
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止膜及びこれを用いた画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 外部光の反射率を充分小さくすることができると共に、安定にかつ高速に製造を行うことができる構成の反射防止膜及びこの反射防止膜を備えた画像表示装置を提供する。

【解決手段】 表面側から低屈折率層1、高屈折率層2、低屈折率層3、高屈折率層4の順に積層されて成り、表面側から第2層目の高屈折率層2がTiO<sub>2</sub>から成り、この第2層目の高屈折率層2の厚さが15nm～26nmの範囲内である反射防止膜10及び表示画面上にこの反射防止膜10を備えた画像表示装置を構成する。



10

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面側から低屈折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成る反射防止膜であって、

表面側から第2層目の上記高屈折率層が $TiO_2$ から成り、

上記第2層目の上記高屈折率層の厚さが、 $15\text{nm} \sim 26\text{nm}$ の範囲内であることを特徴とする反射防止膜。

【請求項2】 表面側から第4層目の上記高屈折率層に対して、表面側とは反対側に透明基板が接続されて成ることを特徴とする請求項1に記載の反射防止膜。

【請求項3】 表面側から低屈折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成り、表面側から第2層目の上記高屈折率層が $TiO_2$ から成り、該第2層目の上記高屈折率層の厚さが、 $15\text{nm} \sim 26\text{nm}$ の範囲内である反射防止膜を表示画面上に備えたことを特徴とする画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CRT（陰極線管）やLCD（液晶ディスプレイ）等の画像表示装置の前面に設けて、これら画像表示装置の表面における反射を抑制するための反射防止膜及びこの反射防止膜を備えた画像表示装置に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 CRT（陰極線管）・LCD（液晶ディスプレイ）

$$n_1^2 \cdot n_4^2 = n_3^2 \cdot n_0 \cdot n_s \quad (1)$$

$$n_1 d_1 = n_2 d_2 / 2 = n_3 d_3 = n_4 d_4 = \lambda_0 / 4 \quad (2)$$

ただし、 $n$ は材料の屈折率を、 $d$ は各層の厚さを、添え字1～4は最表面から数えた層の順番を示す。また、 $n_0$ は入射媒体の、 $n_s$ は出射媒体の屈折率を示す。入射媒体は通常空気であり、その屈折率は1.0である。出射媒体はガラス等ディスプレイの透明基板である。尚、 $\lambda_0$ は入射光線の基準波長 $550\text{nm}$ である。式(1)は振幅条件と呼ばれ、式(2)は位相条件と呼ばれる。

【0006】 また、上述した4層構造の反射防止膜をポリエチレンテレフタレート（PET）のような透明フィルム上に構成して、これをディスプレイ表面に貼り合わせる構成も可能であり、この場合の出射媒体はPET等の透明フィルムとなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】  $TiO_2$ は屈折率が2.3～2.7と他の材料より高く、高屈折率材料として特に適した材料である。この $TiO_2$ を上述の反射防止膜の2層目（屈折率 $n_2$ 、膜厚 $d_2$ ）に採用すると、式(3)より膜厚 $d_2$ の適切な値が約 $100\text{nm} \sim 120\text{nm}$ となる。この $TiO_2$ 膜の成膜は、マグネトロンスパッタ法により行う。

【0008】 しかしながら、このマグネトロンスパッタ法による $TiO_2$ の成膜レートが $5 \sim 6\text{nm} \times \text{m} / \text{分}$ と

\*スプレイ）・PDP（プラズマディスプレイ）等のディスプレイ（画像表示装置）は、様々な分野で活用され自覚しい発展を遂げている。これらディスプレイには、ガラスやプラスチックの透明基板が用いられており、この透明基板を通して文字・図形といった視覚情報を得ることになる。

【0003】 このようなディスプレイにおいて、透明基板の表面で外部光が反射して視覚情報が見えにくくなるという問題があった。このように太陽光や蛍光灯といった外部光のディスプレイへの映り込みを防止することは重要な技術である。

【0004】 そこで、反射防止のために、ディスプレイ表面に、高屈折率材料と低屈折率材料を最も表面側が低屈折率材料となるように交互に2層以上積層した反射防止膜を形成する方法が開発された。これにより、広い波長帯域で反射防止効果が得られる。このような構成の反射防止膜に用いられる高屈折率材料としては、 $TiO_2$ やITO（インジウムスズ酸化物）等が挙げられる。また、低屈折率材料としては、 $SiO_2$ やMgF等が挙げられる。

【0005】 4層構造で反射防止膜を作成する場合の各層の膜厚の設計の指針として、例えば以下のような2つの関係式が知られている（「光・薄膜技術マニュアル増補改訂版」276～279頁、平成4年（1992）、株式会社オプトロニクス社発行）。

低いため、上述の $100\text{nm} \sim 120\text{nm}$ の膜厚の $TiO_2$ を成膜するのに長い時間がかかるという問題点がある。

【0009】 特に低屈折率材料として $SiO_2$ （屈折率 $n=1.4 \sim 1.5$ ）を用いる場合には、 $SiO_2$ の成膜レートが $10 \sim 25\text{nm} \times \text{m} / \text{分}$ と高いため、 $TiO_2$ との成膜レートの差が2～4倍に及ぶ。このため、2層目の高屈折率材料の成膜に必要な時間が律速となり、高速に反射防止膜を製造することができなかった。

【0010】 上述した問題の解決のために、本発明においては、外部光の反射率を充分小さくすることができると共に、安定にかつ高速に製造を行うことができる構成の反射防止膜及びこの反射防止膜を備えた画像表示装置を提供するものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の反射防止膜は、表面側から低屈折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成り、表面側から第2層目の高屈折率層が $TiO_2$ から成り、この第2層目の高屈折率層の厚さが $15\text{nm} \sim 26\text{nm}$ の範囲内であるものである。

【0012】 本発明の画像表示装置は、表面側から低屈

(3)

3

折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成り、表面側から第2層目の高屈折率層がTiO<sub>2</sub>から成り、この第2層目の高屈折率層の厚さが15nm～26nmの範囲内である反射防止膜を表示画面上に備えたものである。

【0013】上述の本発明の反射防止膜の構成によれば、第2層目の高屈折率層がTiO<sub>2</sub>から成り、かつその厚さが15nm～26nmの範囲内であることから、反射防止膜の視感反射率が充分低くなると共に、成膜レートが低いTiO<sub>2</sub>膜の厚さが比較的薄くなり、このTiO<sub>2</sub>膜から成る第2層目の高屈折率層の成膜に要する時間を低減して、4層が積層されて成る反射防止膜の製造に要する時間を低減することができる。

【0014】上述の本発明の画像表示装置の構成によれば、上記本発明の反射防止膜を表示画面上に備えたことにより、反射防止膜の視感反射率が充分小さくなっているので、表示画面における外部光の反射が充分に低減される。また、反射防止膜の製造に要する時間も低減されているため、画像表示装置の製造に要する時間も低減される。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、表面側から低屈折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成り、表面側から第2層目の高屈折率層がTiO<sub>2</sub>から成り、この第2層目の高屈折率層の厚さが15nm～26nmの範囲内である反射防止膜である。

【0016】また本発明は、上記反射防止膜において、表面側から第4層目の高屈折率層に対して、表面側とは反対側に透明基板が接続された構成とする。

【0017】本発明は、表面側から低屈折率層、高屈折率層、低屈折率層、高屈折率層の順に積層されて成り、表面側から第2層目の高屈折率層がTiO<sub>2</sub>から成り、この第2層目の高屈折率層の厚さが15nm～26nmの範囲内である反射防止膜を表示画面上に備えた画像表示装置である。

【0018】図1は、本発明の一実施の形態として、反射防止膜の積層構造を示す概略断面図である。本実施の形態は、4層構造の広帯域反射防止膜をPET上に成膜した場合である。この反射防止膜10は、光線の入射側となる表面側から順に、第1の低屈折率層1、第1の高屈折率層2、第2の低屈折率層3、第2の高屈折率層4が積層された構造となっており、最も下層の第2の高屈

視感反射率

$$= \frac{\int R(\lambda) \cdot P(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot d\lambda}{\int P(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot d\lambda} \quad (4)$$

ただし、積分の範囲は視感領域即ち $\lambda = 380 \sim 780$  nmとする。

【0026】本実施の形態のように4層の積層から成る反射防止膜10では、反射防止膜10の視感反射率が充

4

\* 折率層4がPET（ポリエチレンテレフタレート）から成る透明基板11上に配置された構造を有している。

【0019】第1及び第2の低屈折率層1及び3には、SiO<sub>2</sub>やMgF<sub>2</sub>（ $n=1.38$ ）、LiF（ $n=1.4$ ）、AlF<sub>3</sub>（ $n=1.4$ ）、Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>（ $n=1.33$ ）等の低屈折率材料が用いられる。

【0020】第2の高屈折率層4には、TiO<sub>2</sub>やITO（ $n=1.95 \sim 2.1$ ）、ZnO（ $n=1.9$ ）、CeO<sub>2</sub>（ $n=1.95$ ）、SnO<sub>2</sub>（ $n=1.95$ ）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.63$ ）、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.95$ ）、ZrO<sub>2</sub>（ $n=2.05$ ）、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（ $n=1.87$ ）等の高屈折率材料を用いることが可能である。

【0021】尚、PETから成る透明基板11上に、図示しないハードコート層と接着層を設け、その上に第2の高屈折率層4を接続して4層膜を積層する構成とすることもできる。この場合のハードコート層と接着層は、反射防止の効果を有しないため、特に材料や膜厚等は限定されない。

20 【0022】本実施の形態では、特に表面側から第2層目の第1の高屈折率層2に、最も屈折率の高いTiO<sub>2</sub>を用いる。また、このTiO<sub>2</sub>から成る第1の高屈折率層2の厚さを15nm～26nmの範囲内とする。

【0023】このように反射防止膜10を構成することにより、反射防止膜10における外部光の反射率を低減すると共に、TiO<sub>2</sub>から成る第1の高屈折率層2の厚さを薄くして、第1の高屈折率層2の成膜に要する時間を短縮することができる。

30 【0024】この本実施の形態の反射防止膜10の作用効果について、さらに以下に詳しく説明する。ここで、反射防止膜10の視感反射率を求める方法を説明する。波長 $\lambda$ に対する照明光の強度の分布 $P(\lambda)$ の一例を図7Aに示し、反射防止膜10の波長 $\lambda$ に対する反射率の分布 $R(\lambda)$ の一例を図7Bに示し、波長 $\lambda$ に対する等色関数 $y(\lambda)$ の一例を図7Cに示す。このうち等色関数 $y(\lambda)$ は、等エネルギースペクトルの単色成分の三刺激値を波長 $\lambda$ の関数として表したものである。

【0025】これら波長 $\lambda$ に対する照明光の強度 $P(\lambda)$ 、反射率 $R(\lambda)$ 、等色関数 $y(\lambda)$ の各分布から、下記数式(4)により視感反射率を求めることができる。

分小さくなるようにすればよく、この視感反射率を0.6%以下にすることが好ましい。このように視感反射率を0.6%以下とすれば、外部光の反射の影響をほとんど気にならない程度に少なくすることができる。

50

(4)

5

【0027】次に、反射防止膜10の各層の膜厚の設計にあたっては、前述した振幅条件の式(1)及び位相条件の式(2)に基づいて行うが、図1に示す反射防止膜10の構成では、屈折率の関係が式(1)の振幅条件を\*

$$n_1 d_1 = n_2 d_2 / 2 = \lambda_0 / 4 \quad (3)$$

の関係を維持した上で、さらに3層目(第2の低屈折率層3)及び4層目(第2の高屈折率層4)の膜厚を視感反射率が小さくなるように調整する。

【0028】すると、例えば1層目(第1の低屈折率層1)  $n_1 d_1 = \lambda_0 / 4$  ( $d_1 = 94 \text{ nm}$ )、2層目(第1の高屈折率層2)  $n_2 d_2 = \lambda_0 / 2$  ( $d_2 = 104 \text{ nm}$ )、3層目(第2の低屈折率層3)  $n_3 d_3 = \lambda_0 / 8$  ( $d_3 = 47 \text{ nm}$ )、4層目(第2の高屈折率層4)  $n_4 d_4 = \lambda_0 / 16$  ( $d_4 = 13 \text{ nm}$ )のような構成が得られる。この膜構成の反射防止膜における反射率の波長分散を図10に示す。図10より、この場合の反射防止膜の性能の指標となる視感反射率は2.14%であり、まだ充分低い視感反射率とはなっていない。

【0029】そこで、さらに低い視感反射率を達成するために、膜厚をチューニングする。これにより、1層目(第1の低屈折率層1)  $d_1 = 91 \text{ nm}$ 、2層目(第1の高屈折率層2)  $d_2 = 103 \text{ nm}$ 、3層目(第2の低屈折率層3)  $d_3 = 40 \text{ nm}$ 、4層目(第2の高屈折率層4)  $d_4 = 8 \text{ nm}$ という組み合わせを見つけることができる。この膜構成の反射防止膜における透過率の波長分散を図8Aに示し、吸収率の波長分散を図8Bに示し、反射率の波長分散を図9に示す。図9より、視感反射率は0.16%と充分低くなっており、優れた反射防止性を示している。

【0030】ここで、第1及び第2の低屈折率層1及び3に例えば $\text{SiO}_2$ を用いた場合には、マグネトロンスパッタ法による成膜レートは前述した10~25 nm×m/分となる。一方、第1の高屈折率層2に用いられる $\text{TiO}_2$ は、マグネトロンスパッタ法による成膜レートは5~6 nm×m/分程度である。

【0031】図9に反射率の波長分布を示した上述の膜厚の組み合わせでは、成膜レートの遅い $\text{TiO}_2$ 膜から成る第1の高屈折率層2の厚さ $d_2$ が103 nmと他の層と比較して厚くなっている。即ち実際の製造上においては、最も膜厚の厚い膜の成膜レートが最も遅いことになり、高速な生産には不向きとなってしまう。

【0032】成膜レートの差を鑑みると、 $\text{TiO}_2$ の膜厚は薄いほど有利である。そこで、 $\text{TiO}_2$ から成る2層目(第1の高屈折率層1)の膜厚が薄くなることを条件に再度膜厚をチューニングすることによって、1層目(第1の低屈折率層1)  $d_1 = 110 \text{ nm}$ 、2層目(第1の高屈折率層2)  $d_2 = 20 \text{ nm}$ 、3層目(第2の低屈折率層3)  $d_3 = 53 \text{ nm}$ 、4層目(第2の高屈折率層4)  $d_4 = 9 \text{ nm}$ という膜厚の組み合わせを得た。この場合の透過率の波長分散を図2Aに示し、吸収率の波

6

\*満たさないため、式(2)の位相条件をそのまま適用することはできない。そこで、位相条件の式(2)の前半の

長分散を図2Bに示し、反射率の波長分散を図3に示す。このとき、図9の反射率には及ばないものの、視感反射率を0.26%と低くすることができ、実用上十分な性能が得られることがわかった。このような膜厚構成は、一般に知られている設計指針からは見出すことができない。

【0033】このようにすれば、2層目の $\text{TiO}_2$ の膜厚が20 nmと比較的薄いため、2層目の成膜に要する時間を低減することができ、反射防止膜10全体の製造に要する時間を低減することができる。

【0034】さらに、他の1層目、3層目、4層目の膜厚を一定にして、2層目の $\text{TiO}_2$ 膜から成る第1の高屈折率層2の膜厚を変化させた場合の視感反射率の変化を調べた。他の層の膜厚は、それぞれ1層目(第1の低屈折率層1)  $d_1 = 110 \text{ nm}$ 、3層目(第2の低屈折率層3)  $d_3 = 53 \text{ nm}$ 、4層目(第2の高屈折率層4)  $d_4 = 9 \text{ nm}$ として、2層目の第2の高屈折率層2の膜厚を0~100 nmの範囲で変化させて、それぞれ反射防止膜10の視感反射率を求めた。結果を図4に示す。

【0035】図4より、視感反射率がサインカーブのように変化して、最も視感反射率が小さくなるのは20 nm付近であることがわかる。また、図4より、2層目の第1の高屈折率層2の膜厚を15 nm~26 nmの範囲内とすれば、視感反射率が前述した0.6%以下となることが読み取れる。そして、この範囲内であれば、2層目の $\text{TiO}_2$ から成る第1の高屈折率層2の成膜に要する時間を短くすることが可能であるため、反射防止膜10全体の製造に要する時間を低減することができる。

【0036】尚、2層目以外の他の層の膜厚は、図2に示した場合の膜厚の周辺で変化させれば、視感反射率の上昇を招かず低い視感反射率が得られるので、上述した膜厚の値に限定されない。

【0037】また、反射防止膜10に帯電防止機能も付加したい場合、最も透明基板11側の4層目の第2の高屈折率層4の材料としてITOを用いる。この場合にも2層目の高屈折率層の $\text{TiO}_2$ の膜厚 $d_2$ が15 nm~26 nmである条件を満たすように設計することができる。

【0038】例えば反射防止膜の各層の膜厚が、それぞれ1層目(第1の低屈折率層1)  $d_1 = 109 \text{ nm}$ 、2層目(第1の高屈折率層2)  $d_2 = 20 \text{ nm}$ 、3層目(第2の低屈折率層3)  $d_3 = 42 \text{ nm}$ 、4層目(第2の高屈折率層4)  $d_4 = 25 \text{ nm}$ という組み合わせのとき、視感反射率が0.28%となる。この構成の透過率

(5)

7

の波長分散を図5Aに示し、吸収率の波長分散を図5Bに示し、反射率の波長分散を図6に示す。ITO膜の成膜レートは約20nm×m/分と十分に高いために、この構成とした場合も高速な製造が可能である。

【0039】上述の本実施の形態によれば、第1の高屈折率層2をTiO<sub>2</sub>により形成し、この第1の高屈折率層2の膜厚を15nm～26nmの範囲内にすることにより、反射防止膜10の視感反射率を0.6%以下と充分低くすることができ、外部光による反射を低減することができる。

【0040】また本実施の形態によれば、成膜レートの低いTiO<sub>2</sub>膜の厚さが薄くなるためTiO<sub>2</sub>膜の成膜に要する時間を低減することができるために、反射防止膜10の製造に要する時間も低減することができる。これにより、製造速度を2～4倍程度向上させることが可能になる。従って、大量生産による安価な反射防止膜10を供給することが可能になる。

【0041】尚、上述の実施の形態では、透明基板11にPET (n=1.42) を用いたが、PETの代わりにガラス (n=1.52) 等により透明基板11を構成してもよい。

【0042】そして、上述の実施の形態の反射防止膜10を表示画面上に備えることにより、CRT (陰極線管)・LCD (液晶ディスプレイ)・PDP (プラズマディスプレイ) 等の画像表示装置を構成することができる。この場合、上述の実施の形態の反射防止膜10により視感反射率が低減されているため、外部光の表示画面における反射を低減することができる。また、成膜レートの低いTiO<sub>2</sub>膜が薄くなっており反射防止膜の製造に要する時間が低減されているため、反射防止膜10を表示画面上に備えた画像表示装置の製造に要する時間の短縮を図ることができる。

【0043】反射防止膜の画像表示装置の表示画面上への取付は、例えば接着剤を用いて接着することにより行うことができる。このとき、例えば表示画面の透明材の表面に反射防止膜を取り付けるが、透明材に4層目の第2の低屈折率層を直接付ける構成と、PET等の透明基板11上に4層構造を形成した反射防止膜10を透明材に付ける構成とが考えられる。後者の方が、反射防止膜の取付が容易であり、安定して製造を行うことができる。

【0044】本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他の様々な構成が取り得る。

【0045】

【発明の効果】上述の本発明によれば、反射防止膜の視感反射率が充分低くなると共に、成膜レートが低いTi

8

O<sub>2</sub>膜の厚さが比較的薄くなり、TiO<sub>2</sub>膜から成る高屈折率層の成膜に要する時間を低減して、反射防止膜全体の製造に要する時間を低減することができるため、安定して高速に製造することができる。従って、反射防止膜が高い生産性を有し、大量生産により反射防止膜を安価に市場に提供することができる。

【0046】また、本発明によれば、反射防止膜の視感反射率が充分小さくなっているため、表示画面における外部光の反射が十分に低減される。また、反射防止膜の製造に要する時間も低減されているため、画像表示装置の製造に要する時間も低減される。従って、本発明により、表示画面上に反射防止膜を備えた画像表示装置の生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の反射防止膜の積層構造を示す概略断面図である。

【図2】A 第1の高屈折率層の膜厚を薄くした構成における透過率の波長分散を示す図である。

B 第1の高屈折率層の膜厚を薄くした構成における吸収率の波長分散を示す図である。

【図3】第1の高屈折率層の膜厚を薄くした構成における反射率の波長分散を示す図である。

【図4】第1の高屈折率層の膜厚を変化させたときの視感反射率の変化を示す図である。

【図5】A 第2の高屈折率層をITO膜とした構成における透過率の波長分散を示す図である。

B 第2の高屈折率層をITO膜とした構成における吸収率の波長分散を示す図である。

【図6】第2の高屈折率層をITO膜とした構成における反射率の波長分散を示す図である。

【図7】視感反射率の求め方を説明する図である。

A 照明光強度の波長分布の一例を示す図である。

B 反射率の波長分布の一例を示す図である。

C 等色関数の波長分布の一例を示す図である。

【図8】A 第1の高屈折率層の膜厚を厚くした構成における透過率の波長分散を示す図である。

B 第1の高屈折率層の膜厚を厚くした構成における吸収率の波長分散を示す図である。

【図9】第1の高屈折率層の膜厚を厚くした構成における反射率の波長分散を示す図である。

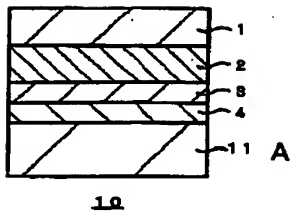
【図10】位相条件の式により求めた膜厚構成の場合における反射率の波長分散を示す図である。

【符号の説明】

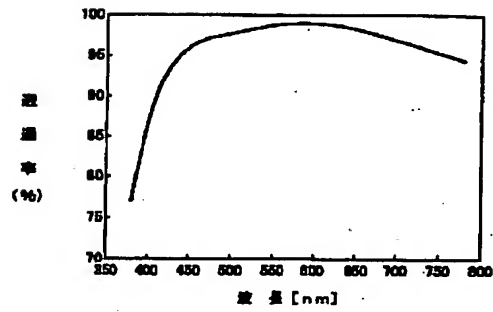
1 第1の低屈折率層、2 第1の高屈折率層、3 第2の低屈折率層、4 第2の高屈折率層、10 反射防止膜、11 透明基板

(6)

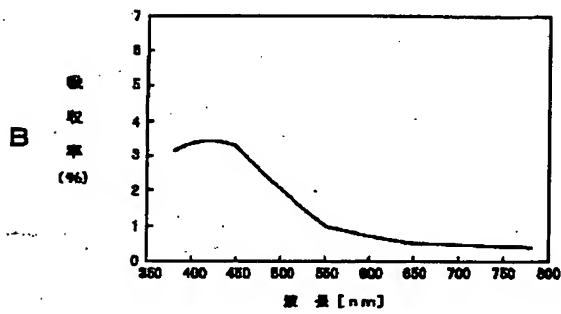
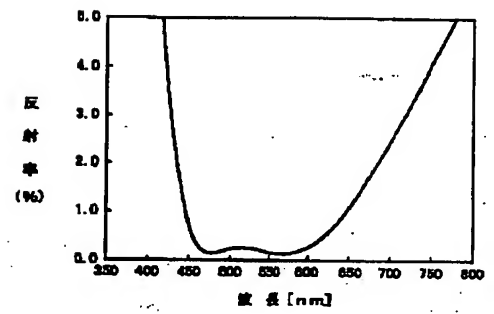
【図1】



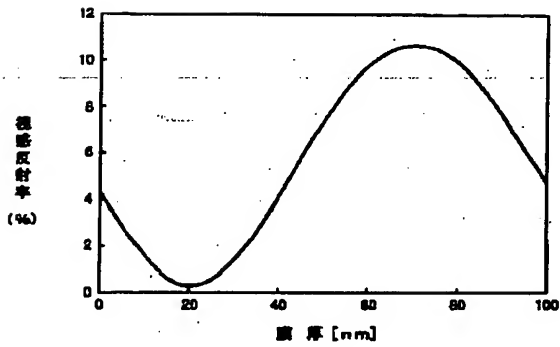
【図2】



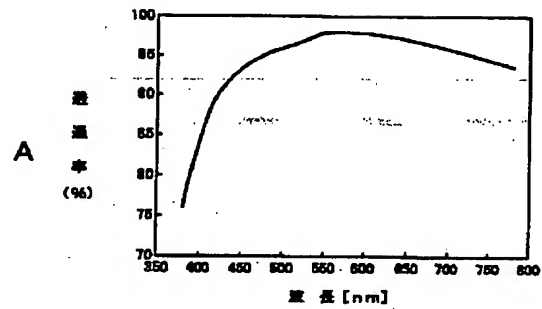
【図3】



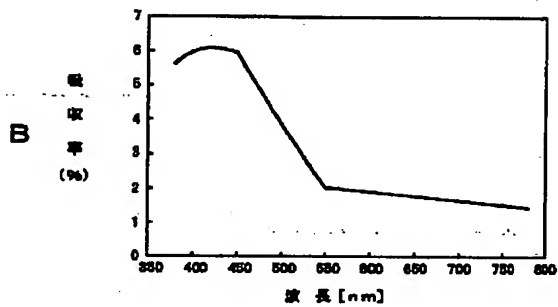
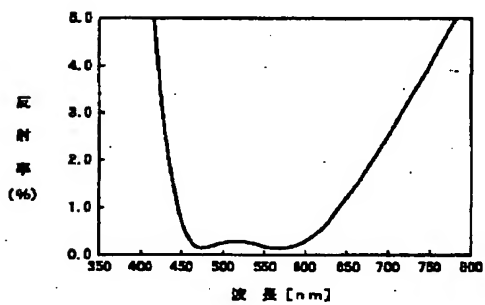
【図4】



【図5】



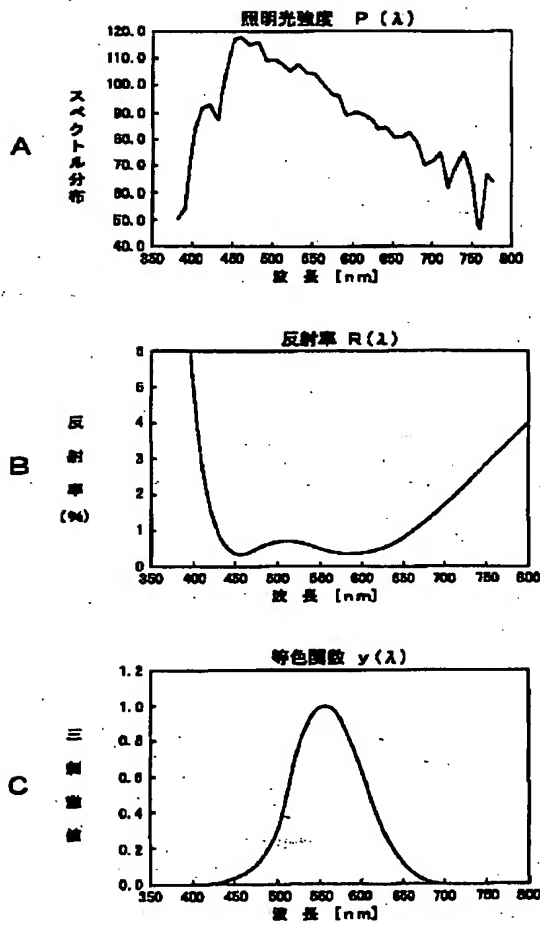
【図6】



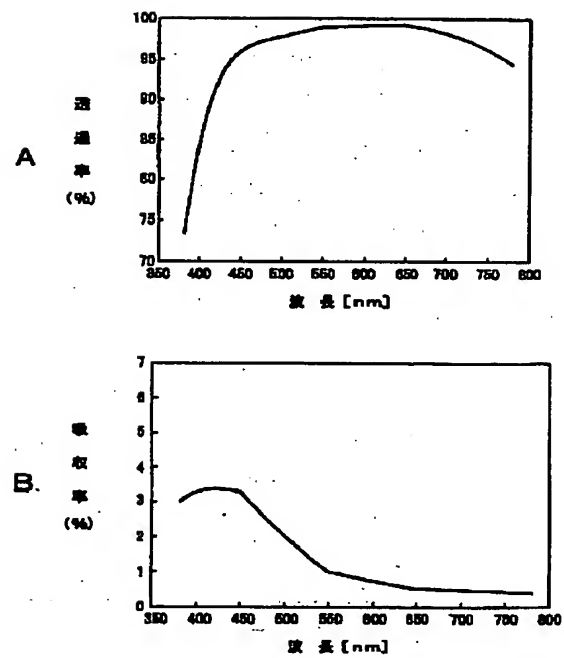


(7)

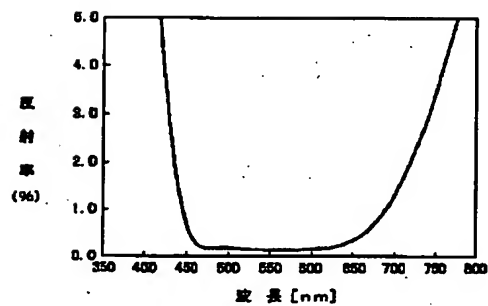
【図7】



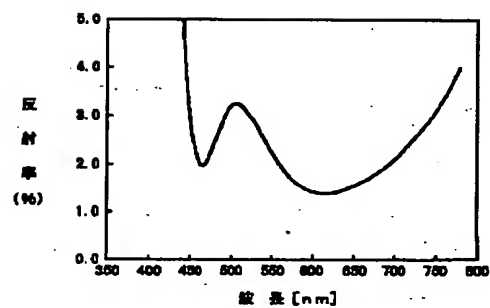
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/72

識別記号

FI  
G02B 1/10

テーマコード(参考)

A

(8)

F ターム(参考) 2H091 FA37X FB06 FC02 FC26  
FC29 FD06 FD23 LA11  
2K009 AA07 BB24 CC03 DD04  
4F100 AA20 AA21B AA33 AK42  
AT00E BA04 BA05 BA07  
BA10A BA10D BA10E BA26  
EH66 EH662 GB41 JN01E  
JN18 JN18A JN18B JN18C  
JN18D YY00B  
5C058 DA01  
5G435 AA02 AA17 BB12 CC09 FF03  
HH03